



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **02014651 A**(43) Date of publication of application: **18 . 01 . 90**

(51) Int. Cl.

**H04L 29/14**  
**G06F 13/00**  
**// G06F 11/34**

(21) Application number: **63162519**(22) Date of filing: **01 . 07 . 88**(71) Applicant: **HITACHI LTD**

(72) Inventor: **IKEDA NAOYA**  
**OGURA TOSHIHIKO**  
**YASUE RIICHI**

(54) **FAULT LOGGING SYSTEM FOR  
 COMMUNICATION CONTROLLER**

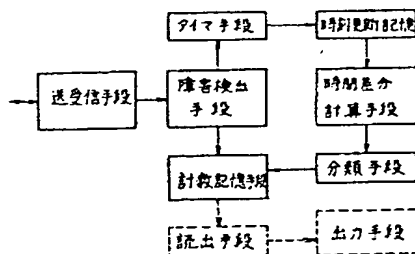
(57) Abstract:

**PURPOSE:** To store information relating to interval of occurrence of a communication fault with a comparatively small memory area by classifying the communication fault at a communication fault occurrence time interval and storing the result for each communication fault kind.

**CONSTITUTION:** A communication fault detection means detects a communication fault classified in advance, and a fault occurrence time interval calculation means calculates a time difference from a present time represented by a timer means and a communication time occurrence time of the same kind of the preceding time represented by the newest storage of the fault occurrence time storage means. Then a fault occurrence time interval classification means discriminates a relevant time interval among predetermined fault occurrence time intervals as to the time difference and a count storage means for occurrence of faults for each time interval for each fault kind revises the relevant count. Moreover, a revision storage means for the newest fault occurrence time revises the relevant fault newest fault occurrence time into the present time represented by the timer means. Thus, logging information able to

analyze the continuity of the communication fault occurrence is obtained from a comparatively small capacity of logging memory.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&amp;Japio



## ⑩ 公開特許公報(A) 平2-14651

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)1月18日

H 04 L 29/14  
G 06 F 13/00  
// G 06 F 11/34

3 5 1 N  
H

7737  
7343-5B  
7240-5K

H 04 L 13/00 3 1 3

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全8頁)

⑭ 発明の名称 通信制御装置の障害ロギング方式

⑯ 特 願 昭63-162519

⑰ 出 願 昭63(1988)7月1日

⑱ 発 明 者 池 田 尚 哉 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作  
所マイクロエレクトロニクス機器開発研究所内  
⑱ 発 明 者 小 倉 敏 彦 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作  
所マイクロエレクトロニクス機器開発研究所内  
⑱ 発 明 者 安 江 利 一 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作  
所マイクロエレクトロニクス機器開発研究所内  
⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
⑳ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

通信制御装置の障害ロギング方式

## 2. 特許請求の範囲

1. 少なくとも通信回線に対してデータの送受信を行う送受信手段と、前記通信回線に対して予め分類した通信障害毎に通信障害を検出する障害検出手段と、時刻を計測するタイマ手段とを有する通信制御装置において、

通信障害の種類毎に最新の通信障害時刻を更新記憶する時刻更新記憶手段と、

通信障害発生時に前記タイマ手段による現在時刻と当該通信障害の種類に対して記憶されている最新の通信障害発生時刻との時間差分を計算する時間差分計算手段と、

該通信障害発生時間差分を、前記通信障害の種類毎に予め定めた通信障害発生時間間隔で分類する分類手段と、

前記通信障害の種類毎に、前記通信障害発生時間間隔毎の通信障害発生回数を計数記憶する

計数記憶手段とを設け、

通信障害を、通信障害種類毎に前記通信障害発生時間間隔で分類して記憶することを特徴とする通信制御装置の障害ロギング方式。

2. 少なくとも通信回線に対してデータの送受信を行う送受信手段と、前記通信回線に対して予め分類した通信障害毎に通信障害を検出する障害検出手段と、時刻を計測するタイマ手段とを有する通信制御装置において、

前記通信障害発生時に前記タイマ手段による現在時刻を、予め定めた通信障害発生時間帯で分類する分類手段と、

前記通信障害の種類毎に、前記通信障害発生時間帯毎の通信障害発生回数を計数記憶する計数記憶手段とを設け、

通信障害を、通信障害種類毎に前記通信障害発生時間帯で分類して記憶することを特徴とする通信制御装置の障害ロギング方式。

3. 前記計数記憶手段の内容を脱出する脱出し手段と、2次元グラフを表示可能な出力手段とをさ

らに設け、前記通信障害発生時間間隔または前記通信障害発生時間帯を一方の軸に、かつ前記通信障害発生回数を他方の軸として、前記通信障害毎のグラフを表示出力することを特徴とする請求項1または2記載の通信制御装置の障害ロギング方式。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

本発明はコンピュータ通信システムの通信制御装置に係り、特に比較的小さな障害ロギングメモリで、障害発生時の時間要素まで記録を必要とする通信制御装置に好適な障害ロギング方式に関する。

#### 〔従来の技術〕

コンピュータ通信システムにおいて、通信回線の仲介及び端末の制御を行なう通信制御装置が情報伝送上の障害情報を記憶する従来のロギング方式について第4図及び第5図を用いて説明する。

第4図は通信制御装置の一構成例である。第4図において、1は通信制御装置、2は端末側アダ

プタ、3はホスト側アダプタ、4は通信制御装置全体の演算処理部、5は物理インタフェース回路、6は端末制御用プロセッサ、7はプログラムメモリ、8は制御データテーブル、9は送受信データバッファ、10はエラーロギングメモリ、11はタイマである。さらに、12は演算処理部4のプログラムメモリ、13は演算処理部4の制御データテーブル、14は通信制御装置全体のエラーロギングなどを行なうワークメモリである。なお、ホスト側アダプタ3は端末側アダプタ2と同様な構成であるので、説明を簡単化するために構成を省略する。また、15は通信制御装置の保守用のコントロール装置、16はファイル装置である。

第4図において端末側の通信制御を行なう端末制御用プロセッサ6はプログラムメモリ7中のプログラム及び制御データテーブル8の制御下で送受信データバッファ中の送信データを物理インタフェース回路5を介して端末へ送信し、また、端末からの受信データを物理インタフェース回路5を介して受信し、送受信データバッファ9に格納

示されている。

次に、障害情報の一般的な記録形式について第5図を用いて説明する。

第5図(a)は、各障害の種類に対応して障害発生回数を計数し、該計数値を記憶する方式の記憶内容を示した模式図である。同図の示す如く、例えばハードエラーが6回生じた時点ではハードエラーのカウント値フィールドに4桁の16進数0006Hを記憶しており、次にハードエラーが生じた時点でハードエラーのカウント値をカウントアップし、対応する前記フィールドの内容0006Hから0007Hに変更する。

この障害回数計数方式では、N個に分類した各障害に対応するフィールドの記憶量を各々16進数4桁即ち2バイトとすると、(2N)バイトのメモリで構成できるため、エラーロギング用のメモリ量が小さくて済む。

第5図(b)は、情報伝送上の障害が発生する毎にその発生時点でエラーステータス情報及び発生時刻を逐次ロギングしていく障害発生時刻記憶方式

する。

この送受信処理において、例えば伝送路のバリエーション、オーバーランエラーといったハードウェアのエラー（以下ハードエラーと称す）や、端末側からの未応答即ち受信タイムオーバー、端末側からプロトコル上未定義のフレーム受信など、種々の障害が生ずる。

そこで、このような情報伝送上の障害をコンピュータ通信システムの保守時に調査するために障害情報の記録即ちエラーロギングを行なう。第4図においてはハードエラー或いはプロトコル上のエラーを検知した端末制御用プロセッサ6がエラーロギングメモリ10に格納し、その後、装置全体の演算処理部4によって該障害情報が読み出され、装置全体のエラーロギングメモリ14に記憶、或いは、即時、ファイル装置16やコントロール装置15に出力される。

このエラーロギングの方式として、演算処理装置4の負荷を軽減して障害情報をファイル装置16に記録する方式が特開昭62-47759号において開

の記憶内容を示した模式図である。ただし、説明を分かりやすくするために現時刻のタイマ値を付す。このタイマ値は第4図で述べたタイマ11の内容であり、1ms単位の32ビットのカウント値で表わす。また、エラーステータスは、16ビットのステータス値でエラー内容を表示している。つまり、16進数表現で0800Hなるエラーが発生したら、そのエラー発生時のタイマ値(005A1001H)を以前のロギング内容に付け加える。したがって、通信制御装置の保守時に、単位時間当りのエラー発生頻度や時間帯によるエラー発生頻度を分析することができるため、通信制御装置の改良やコンピュータ通信システムの拡張/縮小などの判断材料にすることができる。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来技術のうち第5図(a)で示した障害回数計数方式ではエラー発生に関する情報が無いため、通信制御装置本体或いはコンピュータ通信システムの処理性能上の問題点の解析が困難になるという問題があった。

両方を視覚化して保守者に対し障害発生傾向を分かりやすく示す出力方式を提供することにある。  
〔課題を解決するための手段〕

上記第1の目的は、第1A図(a)に示すように、少なくとも通信回線に対してデータの送受信を行う送受信手段と、前記通信回線に対して予め分類した通信障害毎に通信障害を検出する障害検出手段と、時刻を計測するタイマ手段とを有する通信制御装置において、通信障害の種類毎に最新の通信障害時刻を更新記憶する時刻更新記憶手段と、通信障害発生時に前記タイマ手段による現在時刻と当該通信障害の種類に対して記憶されている最新の通信障害発生時刻との時間差分を計算する時間差分計算手段と、該通信障害発生時間差分を、前記通信障害の種類毎に予め定めた通信障害発生時間間隔で分類する分類手段と、前記通信障害の種類毎に、前記通信障害発生時間間隔毎の通信障害発生回数を計数記憶する計数記憶手段とを設け、通信障害を、通信障害種類毎に前記通信障害発生時間間隔で分類して記憶することにより達成され

また、第5図(b)で示した障害発生時刻記憶方式ではエラー発生回数Xに対し、(6X)バイトのロギングエリアが必要となり、エラーが頻繁に発生するとエラーロギング用のメモリを多く使用するという問題点があった。

本発明の第1の目的は、高速かつ連続通信時の通信制御装置及び通信システムの信頼性を評価するために通信障害の発生間隔に関する情報を比較的小さいメモリエリアで記憶可能なロギング方式を提供することにある。

本発明第2の目的は、通信制御装置及び通信システムの信頼性を通信システムの利用時間帯で評価するための情報を比較的小さいメモリエリアで記憶可能なロギング方式を提供することにある。

本発明の第3の目的は、上記第1の目的で得た通信制御装置或いは通信システムにおけるエラー発生間隔で分類した信頼性に関するロギングデータと、上記第2の目的で得た通信制御装置或いは通信システムの利用時間帯で分類した信頼性に関するロギングデータとのうち、いずれか一方又は

る。

上記第2の目的は、第1A図(b)に示すように、少なくとも通信回線に対してデータの送受信を行う送受信手段と、前記通信回線に対して予め分類した通信障害毎に通信障害を検出する障害検出手段と、時刻を計測するタイマ手段とを有する通信制御装置において、前記通信障害発生時に前記タイマ手段による現在時刻を、予め定めた通信障害発生時間帯で分類する分類手段と、前記通信障害の種類毎に、前記通信障害発生時間帯毎の通信障害発生回数を計数記憶する計数記憶手段とを設け、通信障害を、通信障害種類毎に前記通信障害発生時間帯で分類して記憶することにより達成される。

上記第3の目的は、第1A図(a)、(b)に破線で示すように、前記第1または第2の目的実現手段に対して、さらに、前記計数記憶手段の内容を脱出手段とを設け、前記通信障害発生時間間隔または前記通信障害発生時間帯を一方の軸に、かつ前記通信障害発生回数を他方の軸として、前記通信障

害毎のグラフを表示出力することにより達成される。

前記第1および第2目的の実現手段を同時に備えて、双方のグラフを同時に表示するようにしてもよい。グラフには、折線グラフ、棒グラフ等の任意のグラフを使用しうる。

#### 〔作用〕

前記第1の目的の実現手段の動作について以下に説明する。通信障害検出手段があらかじめ分類した通信障害を検出し、障害発生時間差分計算手段がタイマ手段の示す現時刻と最新の障害発生時刻記憶手段が示す前回の同様の通信障害発生時刻から時間差分を計算し、障害発生時間間隔分類手段が該時間差分についてあらかじめ定めた障害発生時間間隔のうち該当する時間間隔を判別し、障害種類毎における時間間隔毎の障害発生回数の計数記憶手段が該当する計数値を更新する。またこのとき最新の障害発生時刻の更新記憶手段は該当する障害の最新の障害発生時刻をタイマ手段が示す現時刻に更新する。

様である。

#### 〔実施例〕

以下、本発明の通信障害発生時間間隔によるエラーロギング方式の一実施例を説明する。本発明を実施する通信制御装置の構成は、外見上、第4図に示したものと同一であるが、後述するように内部の処理が異なる。

第1B図(a)は本発明の通信障害発生時間間隔によるエラーロギング方式の一実施例を示すフローチャートである。本例ではあらかじめ分類したエラーのうち、一例としてハードエラー検出時について説明する。

第1B図(a)において、100は通信制御装置中の遠末側アダプタのプログラム、101はデータ伝送時に生じるハードエラーを検出する処理、102はハードエラーに対するエラーロギングサブルーチンのコール処理、110はエラーロギングサブルーチン、111は前回のハードエラー発生時刻 $t_p$ から今回のハードエラー発生時刻 $t_n$ までの時間間隔 $\Delta T$ を計算する処理、112は該エラー時間間隔 $\Delta T$ を

次に前記第2の目的の実現手段の動作について以下に説明する。通信障害検出手段があらかじめ分類した通信障害を検出し、障害発生時間帯の分類手段がタイマ手段の示す時刻値についてあらかじめ定めた障害発生時間帯のうち該当する時間帯を判別し、障害種類毎における時間帯毎の障害発生回数の計数記憶手段が該当する計数値を更新する。

また上記第3の目的の実現手段の動作について以下に説明する。前記通信障害発生時間間隔により分類されたロギング情報については、ロギング情報読み出し手段が読み出し、障害発生時間間隔と障害発生回数とを軸とする二次元グラフとしてグラフ出力手段に出力する。但し、このとき各障害毎に色情報、線形式情報などで視覚的に異なる出力データとする。一方、前記通信障害発生時間帯により分類されたロギング情報については二次元グラフの軸が障害発生時間帯と障害発生回数となるが、他の動作は上記通信障害発生時間間隔により分類されたロギング情報に対する処理と同

あらかじめ定めたエラー発生時間間隔で分類する処理、113はハードエラーの発生カウント値を更新する処理、114は最新のエラー発生時刻 $t_p$ を現時刻 $t_n$ で置き換えるエラー発生時刻更新処理である。なお、以上の処理プログラムは前述の第4図のプログラムメモリ7中に位置する。

一方、第1B図(b)は本発明の通信障害発生時間間隔によるエラーロギング方式でロギングするエラー情報を示した模式図である。以下説明するロギングデータは第4図のエラーロギングメモリ10に位置する。ただし説明を分かりやすくするために現時刻のタイマ値を付す。このタイマ値は第4図で述べたタイマ11の内容であり、1ms単位の32ビット即ち4バイトのカウント値で表わす。また、各エラーに対するカウント値フィールドは16ビット即ち2バイトのカウント値で表わす。タイマ値、エラーカウント値データは共に16進数で表わすこととする。

さて、データ伝送中にハードエラーが発生し、ハードエラー検出処理101によってハードエラー

が検出された場合、サブルーチンコール処理 102 によりエラーロギングサブルーチン 110 が起動する。そして、エラー時間間隔計算処理 111 では第 1 B 図(b)に示した現在のタイマ値(005A1003H)と前回のハードエラー発生時刻 $t_p$ (005A1001H)との差分 $\Delta T$ を計算する。この場合 $\Delta T = 0002A = 2$  msである。

次に時間間隔分類処理 112 では、 $\Delta T$ をあらかじめ定めたエラー発生時間間隔で分類する。本実施例ではエラー発生時間間隔を第 1 B 図(b)のエラーレンジフィールドに示す如く分類しているため、今回の $\Delta T (= 2 \text{ ms})$ はエラーレンジ 1 ms ~ 5 ms の範囲に該当する。したがって、次にエラー発生カウントアップ処理 113 でハードエラーの「1 ms ~ 5 ms」のカウント値フィールドを前回の 0003H から 0004H に更新する。

最後にエラー発生時刻更新処理 114 により今回のエラー発生時刻 $t_n$ をハードエラーの最新発生時刻 $t_p$ フィールドに書き込むことによりエラーロギング処理を終了する。

ルーチンのコール処理、210 はエラーロギングサブルーチン、211 はハードエラー発生時刻 $t_n$ をあらかじめ定めた時間帯で分類する処理、212 はハードエラーの発生カウント値を更新する処理である。なお、以上の処理プログラムは前述の第 4 図のプログラムメモリ 7 中に位置する。

一方、第 2 図(b)は本発明の通信障害発生時間帯によるエラーロギング方式でロギングするエラー情報を示した模式図である。以下説明するロギングデータは第 4 図のエラーロギングメモリ 10 に位置する。ただし説明を分かりやすくするために現時刻のタイマ値及び 24 時間で該タイマをリセットするためのタイマリセットの模式的な機構を付す。このタイマ値及びリセット機構は第 4 図で述べたタイマ 11 に位置し、タイマ値は 1 ms 単位の 32 ビット即ち 4 バイトのカウント値で表わす。タイマリセット機構は、第 2 図(c)に示すように、タイマ最大値(05265C00H)と判別器から成る。このタイマ最大値は 24 時間の 1 ms 単位で 16 進表示した数値である。したがってタイマ値がタイマ最大値と同じ

以上より、ロギングデータとして分類すべきエラーの種類を  $N$  とすると、各々のエラー種類に対して最新発生時刻 $t_p$ を記憶するために  $(4N)$  バイト、各々のエラー種類に対してエラー発生時間間隔を  $Q$  通りとすると  $(2NQ)$  バイト、つまり合計で  $(4N + 2NQ)$  バイトのエラーロギングメモリで伝送エラーを必要なエラー種類に分類し、かつ、該エラー種類毎に発生時間間隔におけるエラー発生回数をロギングすることが可能となる。

次に、本発明の通信障害発生時間帯によるエラーロギング方式の一実施例を第 2 図及び前述の第 4 図を用いて説明する。

第 2 図(a)は本発明の通信障害発生時間帯によるエラーロギング方式の一実施例を示すフローチャートである。本実施例ではあらかじめ分類したエラーのうち一例としてハードエラー検出時について説明する。第 2 図(a)において 200 は通信制御装置中の端末側アダプタのプログラム、201 はデータ伝送時に生じるハードエラーを検出する処理、202 はハードエラーに対するエラーロギングサブ

値、即ち 24 時を示したとき判別器がタイマ値を 0 にリセットすることにより、タイマ値の最大値は 24 時となる。

また、各エラーに対するカウンタ値フィールドは 16 ビット即ち 2 バイトのカウント値であり、16 進数 4 桁で表わすこととする。

さて、データ伝送中にハードエラーが発生し、ハードエラー検出処理 201 によってハードエラーが検出された場合、サブルーチンコール処理 202 によりエラーロギングサブルーチン 210 が起動する。そして、エラー発生時刻を時間帯で分類する処理 211 では現在のタイマ値(016472F7H=午前 7 時 56 分 43. 127 秒)に基づいて「午前 8 時から午前 9 時の間」にエラーが発生したと判別する。次にエラー発生カウントアップ処理 212 でハードエラーの「午前 8 時から午前 9 時」のカウント値フィールドを前回の 0002H から 0003H に更新する。

以上より、ロギングデータとして分類すべきエラーの種類を  $N$  とし、各々のエラー種類に対してエラー発生時間帯を  $R$  通りとすると、 $(2NR)$

バイトのロギングメモリで伝送エラーを必要なエラー種類に分類し、かつ該エラー種類毎に発生時間帯におけるエラー発生回数をロギングすることが可能となる。

次に、上記通信障害発生時間間隔によるエラーロギング方式或いは上記通信障害発生時間帯によるエラーロギング方式で得た障害発生情報の表示例について第3図を用いて説明する。

第3図(a)は通信障害発生時間間隔によるエラーロギング方式で得たエラーロギング情報のコンソール装置への表示例である。横軸に時間間隔を目盛り、縦軸に障害発生回数を目盛り。ハードエラーについては実線の折れ線グラフで、受信タイムオーバーについては破線の折れ線グラフで、前述の障害発生時間間隔に対するエラーロギング情報中のエラーカウント値フィールド内容を表示する。これにより、例えば第3図(a)の如く、ハードエラーについては一度発生すると連続するという傾向を表示し、受信タイムオーバーについては連続せずごく稀に発生するという傾向が表示可能となる。

メモリの点での経済性向上の効果がある。

また、本発明の通信障害発生時間帯によるエラーロギング方式によれば、比較的小さなロギングメモリで、通信システムの利用時間帯で通信システムの信頼性及び問題点を評価可能なロギング情報が得られるという機能向上の効果及び使用メモリの点での経済性向上の効果がある。

また、本発明エラーロギング情報の表示方式では、上記通信障害発生時の連続性を示すロギング情報或いは上記時間帯による通信障害の発生を示すロギング情報を通信システム保守時に視覚的に表現するため、この通信システムの障害発生傾向及び問題点を保守者に理解しやすくするという機能向上の効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の構成を示す機能ブロック図、第1B図は本発明の通信障害発生時間間隔によるエラーロギング方式の一実施例のフローチャートとロギング情報を示す模式図、第2図は本発明の通信障害発生時間帯によるエラーロギング方式の

第3図(b)は通信障害発生時間帯によるエラーロギング方式で得たエラーロギング情報の表示例である。横軸に時刻を目盛り、縦軸に障害発生回数を目盛り。ハードエラーについては実線の折れ線グラフで、受信タイムオーバーについては破線の折れ線グラフで、前述の障害発生時間帯に対するエラーロギング情報中のエラーカウント値フィールド内容を表示する。これにより、例えば第3図(b)の如く、ハードエラー、受信タイムオーバー共に、特定の時間帯でエラー発生のピークを持ち、かつ、そのピーク時間帯では受信タイムオーバーがハードエラーを上回ることが表示される。この表示結果に基づいて、このコンピュータ通信システムが端末の応答処理に問題点を持っていることがわかる。

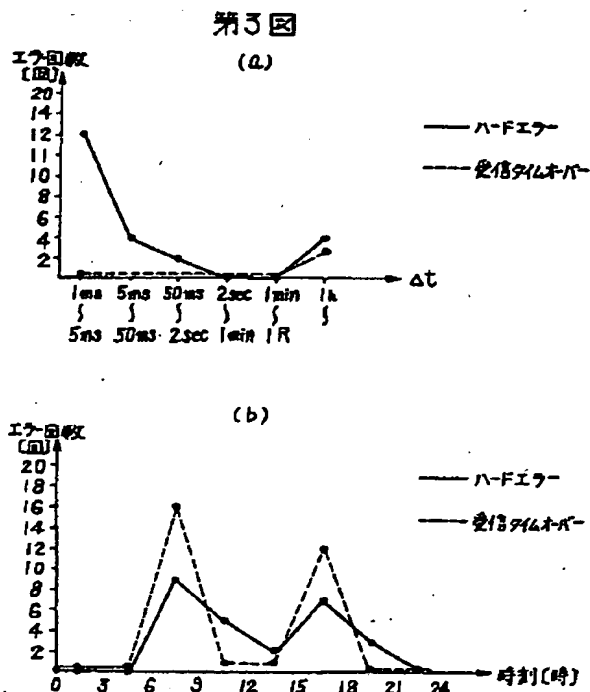
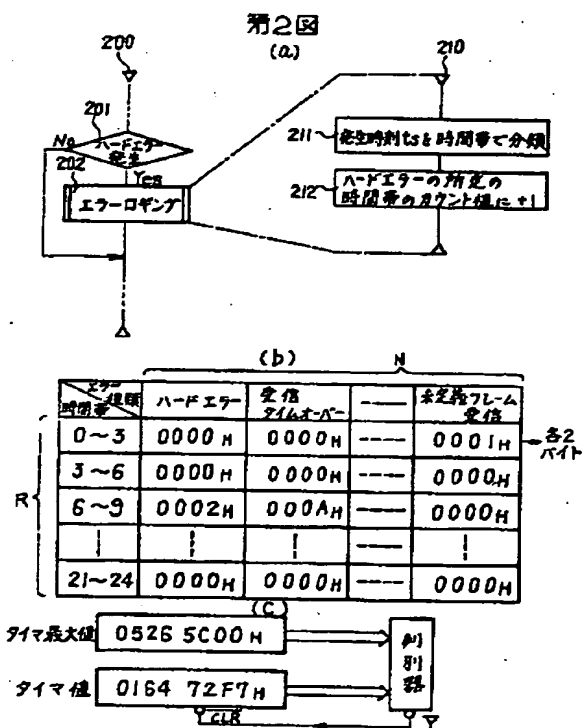
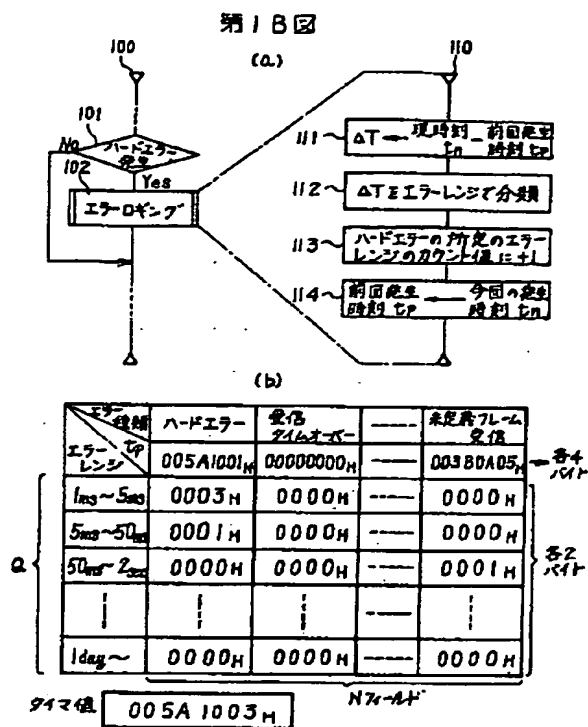
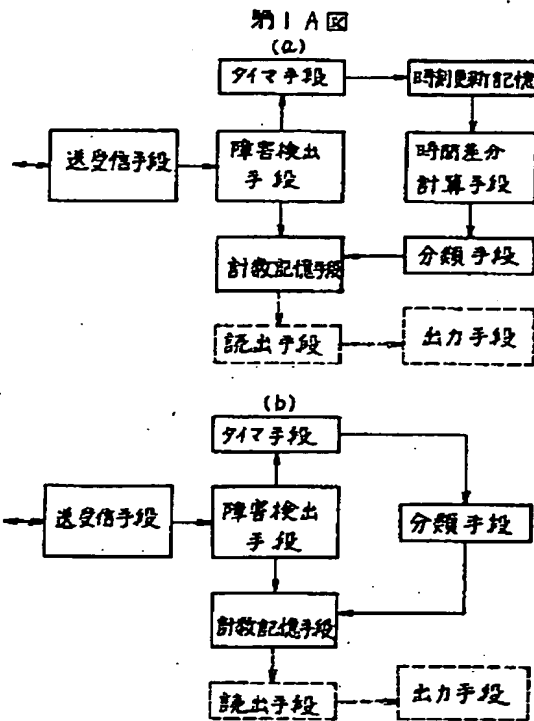
〔発明の効果〕

本発明の通信障害発生時間間隔によるエラーロギング方式によれば、比較的小さなロギングメモリで、通信障害発生時の連続性を分析可能なロギング情報が得られるという機能向上の効果及び使用

一実施例のフローチャートとロギング情報およびタイマリセット機構の模式図、第3図は本発明のエラーロギング情報の表示方式の一実施例によるエラー発生グラフ、第4図は一般的な通信制御装置の一構成例を示すブロック図、第5図は従来のエラーロギング方式例によるエラーロギング情報を示す模式図である。

- 1…通信制御装置
- 7…プログラムメモリ
- 10…エラーロギングメモリ
- 11…タイマ
- 15…コンソール装置
- 101, 201…ハードエラー検出処理
- 110, 210…エラーロギングサブルーチン
- 111…エラー時間間隔計算処理
- 112…エラー時間間隔分類処理
- 113, 212…エラー発生カウントアップ処理
- 114…エラー発生時刻更新処理
- 211…エラー時間帯分類処理

代理人 弁理士 小川 勝 男





第5図  
(a)

エラー種類	ハードエラー	受信 タイムオーバー	未定熟フル4 受信
カウント値	0006H	0003H	0004H

2バイト

Nフィールド

(b)

エラーステータス	発生時刻
0001H	0030 0041H
0008H	003B 123AH
...	...
00CDH	004C 0502H
0800H	005A 1001H

2バイト      4バイト

タイマ値 005A 1001H

第4図

